

Aula 14

PRÁTICA 04 - TITULAÇÃO POTENCIOMÉTRICA DE UMA SOLUÇÃO DE ÁCIDO CLORÍDRICO COM HIDRÓXIDO DE SÓDIO

META

Determinar a concentração de uma solução de ácido clorídrico por potenciometria;
Redigir o relatório prático

OBJETIVOS

Ao final desta aula, o aluno deverá:
entender o processo de titulação potenciométrica ácido-base;
determinar a concentração do hidróxido utilizando uma técnica eletroanalítica;
preparar o relatório da prática, segundo as instruções da aula Prática 01.

PRÉ-REQUISITOS

Saber os fundamentos da titulometria potenciométrica (conteúdo abordado na Aula 07);
estar no laboratório de química instrumental;
estar vestindo todos os EPIs (Equipamento de Proteção Individual) necessários.

INTRODUÇÃO

Na última aula foram realizados experimentos relacionados à espectrofotometria de absorção molecular no UV-VIS.

Ao longo desta aula realizaremos uma prática relacionada à titulação potenciométrica, na qual utilizaremos uma base forte, hidróxido de sódio, como titulante na determinação da concentração de ácido clorídrico.

FUNDAMENTOS TEÓRICOS

As titulações potenciométricas são aplicáveis em vários tipos de reações, estas devem ser estequiométricas, rápidas e completas no ponto de equivalência. Sendo assim são largamente aplicadas e podem se basear em vários tipos de reação: neutralização ácido-base, precipitação, oxidação-redução e complexação.

As titulações de neutralização podem ser empregados eletrodos indicador de pH e o eletrodo de calomelano. Este é, em geral, o eletrodo de referência tanto para titulações de ácidos como base com a vantagem frente às clássicas de aplicação em amostras coloridas e turvas. A exatidão com que o ponto final pode ser localizado potenciometricamente depende da grandeza da variação da força eletromotriz nas vizinhanças do ponto de equivalência, e esta variação dependem da concentração e da força do analito (ácido ou base). Em todos os casos os resultados são satisfatórios exceto: os que se obtêm com um ácido, ou com uma base muito fracos ($K < 10^{-8}$) e com soluções muito diluídas e os que se obtêm com o ácido e a base, ambos fracos. Neste último caso, pode-se conseguir uma exatidão da ordem 1 % com soluções 0,1 mol L⁻¹. Ainda podem ser empregados para determinação da constante de dissociação de ácidos. O gráfico obtido consiste na plotagem do pH verso $V_{\text{titulante}}$.

PROCEDIMENTO EXPERIMENTAL

DETERMINAÇÃO DA CONCENTRAÇÃO DE ÁCIDO CLORÍDRICO PELO MÉTODO POTENCIOMÉTRICO:

A determinação da concentração do ácido clorídrico é feita seguindo o procedimento:

- Utilizar um eletrodo de vidro para medida do pH;
- Transferir 10,0 mL da solução de HCl para um béquer, se necessário completar o volume com água destilada até permitir mergulhar o eletrodo. Agite para homogeneizar a solução;

- c) Titule com NaOH 0,1 mol L⁻¹, adicionando incrementos de 0,5 mL através de uma bureta, até um volume de 20 mL. Anote os valores do potencial após cada adição. Repita duas vezes;
- d) Calcular concentração do ácido;
- e) Traçar a curva de titulação.

CONCLUSÃO

Nesta aula foram apresentadas aplicações práticas das titulações potenciométricas de neutralização com ácidos e bases fortes. A determinação do ponto final pode ser feita usando o método geométrico e analítico.



RESUMO

As titulações potenciométricas ácido-base podem ser empregadas na determinação quantitativa de ácidos ou bases. O ponto final pode ser determinado pelo método da bissetriz, o método da primeira e da segunda derivada e o método de Gran. Todas as determinações são efetuadas em triplicata para o cálculo das variáveis estatísticas.



ATIVIDADES

As titulações potenciométricas podem ser executadas manual ou automaticamente, com ou sem registro da curva. Quais as vantagens frente à volumetria de neutralização?

COMENTARIO SOBRE AS ATIVIDADES

As titulações potenciométricas apresentam uma série de vantagens sobre a técnica convencional. Dentre elas temos: a maior sensibilidade; como se quer a variação de potencial, e não sua medida absoluta, o potencial de junção e o coeficiente de atividade não causam problema nesse tipo de análise; pode ser empregada para soluções coloridas ou turvas; pode ser aplicada para certas reações que não disponham de indicadores visuais adequados; podem-se determinar sucessivamente vários componentes; pode ser aplicada em meio não aquoso, e, pode ser adaptada a instrumentos automáticos.



AUTO-AVALIAÇÃO

- Entendo o processo de titulação potenciométrica ácido-base?
- Consigo determinar a concentração do hidróxido utilizando duas técnicas eletroanalíticas?
- Sinto-me capaz de preparar o relatório da prática, segundo as instruções da aula Prática 01?



PRÓXIMA AULA

Na próxima aula, Aula Prática 05, iremos determinar o fator de retenção (R_f) de componentes presentes na tinta de caneta.

REFERÊNCIAS

HARRIS, D. C. **Análise Química Quantitativa**. 7 ed. Tradução de Bordinhão, J. [et al.]. Rio de Janeiro: LTC, 2008.

SKOOG, D. A.; WEST, D. M.; HOLLER, F. J.; CROUCH, S. R. **Fundamentos de Química Analítica**. Tradução da 8 ed. Americana. Ed. Thomson; São Paulo, 2007.